

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-215907

⑬ Int. Cl.⁴E 02 B 9/08
F 03 B 13/14

識別記号

庁内整理番号

7505-2D
7911-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月29日

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ケーソン型波力発電装置における防護装置

⑯ 特 願 昭59-70131

⑰ 出 願 昭59(1984)4月10日

⑱ 発 明 者 小 島 朗 史 横須賀市久里浜6丁目10番7号

⑲ 発 明 者 合 田 良 実 横須賀市小原台45番13号

⑳ 出 願 人 運輸省港湾技術研究所
長

明 細 書

1. 発明の名称

ケーソン型波力発電装置における防護装置

2. 特許請求の範囲

コンクリートケーソンの前面に設水部を開口して形成した遊水室の上部に、遊水室に接続して、タービンに連通するタービンドクトと、タービンを迂回して外気に連通する迂回ダクトとを設けるとともに、それら両ダクトのうちいずれか一方を開放すると他方を閉鎖する保護弁を設けたことを特徴とする、ケーソン型波力発電装置における防護装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ケーソンに搭載した空気タービン式波力発電装置を強大な波エネルギーから保護するとともに、ケーソン自体の安定性と消波性を増大できる、ケーソン型波力発電装置における防護装置に関するものである。

従来、波流のエネルギーを利用した発電方式と

して、浮遊型及びケーソン型のものが実用化されており、なかでも、ケーソン型のものは、ケーソン自体が海底に固定され、防波堤や護岸などの構造物として用いられるものであるため、有望なものとされている。

ケーソンを利用した波力発電方式は、一般的に第1図に示すように、通常のコンクリートケーソン1の前面にこれと一体として設水部を開口した遊水室2を設け、この遊水室2の上部に空気孔3が設けられ、これに接続してダクト4とタービン6及び発電機7とがケーソン上部室5内に設けられている。この方式においては、波の峰が来襲すると、それとともなう遊水室2内の水位が上昇し、遊水室2の上部にある空気が空気孔3及びダクト4を通して排出されるようになり、その空気流によって空気タービン6が回転し、これに接続の発電機が回転して発電されることになる。また、波の谷がくるときは、前記とは逆の空気流となるので、空気流の方向に偏りなく一方向に回転できる空気タービンを利用するか整流弁で空気流を

一方向に制御するかして、継続して発電力が得られるような方法が採られている。

通常の直立ケーソンでは、入射する波のエネルギーはほとんど反射してしまうのに対し、波力発電装置を組み入れたケーソンでは、入射波のエネルギーを電気エネルギーに変換して取出すため、その発電したエネルギー分だけ消波することができる。このため、この波力発電ケーソンは発電と同時に消波ケーソンとしての機能を発揮することができるとともにケーソンとしての安定性も増大されるという優れた特徴を有している。

しかしながら、波力発電ケーソンにおいては、大波浪時には遊水室2の水位変動も大きくなり、過大な空気流速によって空気タービン6が過回転したり、或は水塊自体がダクト4に侵入して空気タービン6や発電機7を破壊するおそれがある。その対策としては、従来、通気弁による方法或は閉鎖弁による方法が考えられてきた。通気弁による方法は、タービン孔3とは別に遊水室2上部に孔を設け、遊水室内の空気圧が異常に高くなると

通気弁が開放されて圧力を低下させるようにしたものであるが、この方法ではかえって遊水室2内の水位が上昇しやすくなり、タービンダクト4が浸水する危険が増大するという欠点がある。また、閉鎖弁による方法は、孔3やダクト4に閉鎖弁を設けて、異常時にこれを閉鎖させるようにしたものであるが、この方法は、遊水室2内の圧力が増大するが空気タービン6や発電機7を防護するのに有効と考えられる。しかし、この方法では波浪のエネルギーをほとんど消費しないため、ケーソンとしての消波性能及びケーソンの安定性という点での向上は全く期待できないという欠点がある。

本発明は、上記のようなケーソン型波力発電方式による問題を解決し、荒天時における過大な波エネルギーから空気タービン及び発電機を防護するとともに、ケーソンとしての消波性能及び安定性の向上を図ることを目的としたものである。

以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

第3図は基本的な一実施例を示したもので、ケ

ーソンの本体部分については記載を省略している。以下第4図乃至第6図の実施例においても同様である。この第3図において、2はケーソンの前面に設けられた遊水室で、その上部は水面との間に所定の広さの空気連通室9が形成される大きさとなっている。空気連通室9に接続してタービンダクト10が設けられ、その内部に空気流の方向によらず一方向に回転するタービン6及び発電機7が設置されている。タービン6に至る前のタービンダクト10には外気に連通する迂回ダクト11が接続分岐され、その接続部には、図示を略した駆動装置により、タービンダクト10または迂回ダクトのいずれか一方を開とし他方を閉とすることのできる保護弁12が設けられているとともに、迂回ダクトの中間部には絞り部13が設けられている。

この実施例の装置は、発電時には保護弁12を図の破線位置に固定して迂回ダクト11を開としタービンダクト10を開の状態とする。それにより、遊水室2内の水位の昇降にともなってタービ

ンダクト10を出入する空気流により、タービン6が回転されこれに直結している発電機7が駆動されることになる。そして、荒天などにより発電出力が発電機7の定格値を著しく越える危険性があるときは、保護弁12を作動して図の実線の位置に固定し、タービンダクト10を閉とし、迂回ダクト11を開とする。それによって遊水室2よりの過大なエネルギーを持つ空気流はタービン6を通過することなく外気に連通することになり、また、迂回ダクト11を通過することによってエネルギーの吸収が行われることになり、消波効果が生じるとともにケーソンの安定性が向上されることになる。この迂回ダクト11によるエネルギーの吸収効果は、絞り部13を設けたり或は絞り部13を設けなくとも迂回ダクト11の径をタービンダクト10の径より適宜小さく定めることにより任意に得られる。

第3図は1枚弁方式による他の実施例を示したもので、一方向の空気流により回転するタービン8の前面に固定翼14を設けるとともに、この図

定閥14と保護弁12との間のタービダクト10に整流弁16を設けた点が第2図の実施例と異なる点である。この場合には、発電時において遊水室2内の水面の降下中は整流弁16が開かれて吸気が行われるようになる。

第4図の実施例は2枚弁方式の場合の適用例を示したもので、2個の遊水室2、2'を連設し、それらを保護弁12、12'を介してタービダクト10により連通し、その中間部にタービン8と発電機7及び固定閥14を設置している。そして、タービダクト10の両端は外気に連通させ、そこに内方に開くようにした整流弁16と、外方に開くようにした整流弁16'を設けるとともに、各遊水室2、2'には保護弁12、12'により開閉される迂回ダクト11、11'を設けた構造となっている。この実施例における保護弁12、12'の動作は前記各実施例の場合と同様である。この実施例の装置では、遊水室2、2'内の水面の上昇時には、実線矢印のように一方の遊水室2よりの空気流がタービン8に働き、また水面の下

降時には鎖線矢印のように他方の遊水室2'内へ吸入される空気流がタービン8に働くことになる。

第5図の実施例は4枚弁方式の場合の適用例を示したもので、タービダクト10内に、互いに内方に開く一対の整流弁16、16'と、互いに外方に開く一対の整流弁16''、16'''により囲まれた区画室17を設け、この中にタービン8と発電機7及び固定閥14を設置している。そして各一対の整流弁16、16'、16''、16'''のそれぞれ一方は外気と連通し、他方はタービダクト10と連通した構造となっている。この実施例における保護弁12の取付状態及び動作は前記第2図、第3図の実施例と同様である。この実施例の装置では、遊水室2内の水面の上昇時には実線矢印のような空気流となり、また水面の下降時には鎖線矢印のような空気流となって、いずれの場合もタービン8を作動する空気流は一方向となって働くことになる。

第6図は、タービダクトと迂回ダクトとの開閉切換手段の他の実施例を示したもので、空気

連通室9に接続のタービダクト10及び迂回ダクト11に各別に開閉保護弁15、18を設けたものである。それらの保護弁15、18は各別に開閉動作させるようにしてもよいが、両者15、18を互いに開閉が反対となるように連動させるようにするのがよい。

以上説明したように本発明の装置は、コンクリートケーソンの前面に設水部を開口して形成した遊水室の上部に、これと接続して、タービンに連通するタービダクトと、タービンを迂回して外気に連通する迂回ダクトとを設けるとともに、それら両ダクトのうちいずれか一方を開放すると他方を閉鎖する保護弁を設けた構成としたので、発電時には保護弁によってタービダクトを開とし迂回ダクトを閉として効率のよい発電が行え、また、荒天時等のように、大きな波浪の来襲により遊水室内の水位が激しく変動して、過大なエネルギーを持つ空気流が発生するようなときには、迂回ダクトを開くとともにタービダクトを閉じてその空気流を迂回ダクトから大気へ逃して、過大

な波エネルギーからタービンや発電機を防護することができ、しかも、その過大なエネルギーの空気流が迂回ダクトを経て大気へ抜けることにより、そのエネルギーの吸収が行われ、その結果、消波効果が向上されるとともに、ケーソンの安定性の確保も図れる等、多くの優れた効果を発揮するのである。

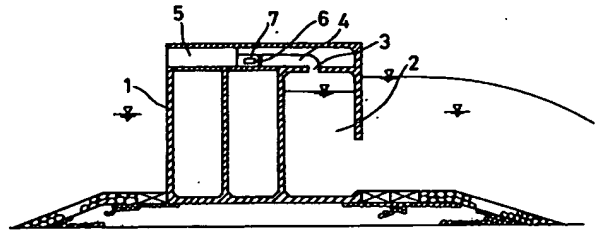
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のケーソン型波力発電装置を例示した側断面図、第2図乃至第6図はそれぞれ本発明の各実施例を示した側断面図で、第2図は整流弁を備えない場合に適用した例の側断面図、第3図は1枚弁方式のものに適用した例の側断面図、第4図は同じく2枚弁方式においての例、第5図は同じく4枚弁方式においての例であり、第6図は2個の保護弁を用いた例を示した側断面図である。

1…コンクリートケーソン 2…遊水室
6…タービン 7…発電機 8…タービン
9…空気連通室 10…タービダクト

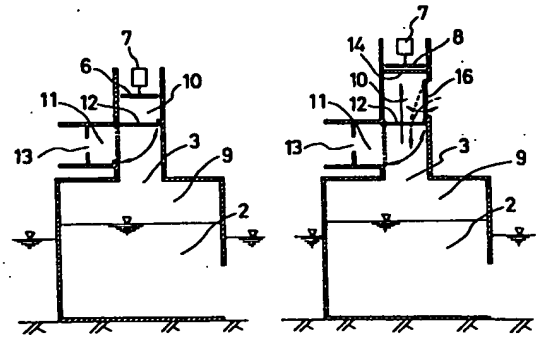
- 11…迂回ダクト 12…保護弁
14…固定翼 15…保護弁
16、16'…整流弁 18…保護弁

第 1 図



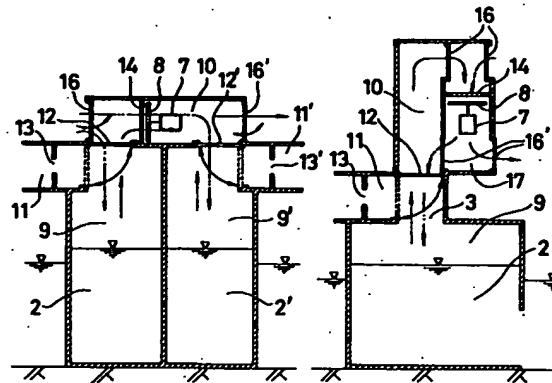
第 2 図

第 3 図



第 4 図

第 5 図



第 6 図

